

CLIPPEDIMAGE= JP362266391A
PAT-NO: JP362266391A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62266391 A
TITLE: HEAT EXCHANGER

PUBN-DATE: November 19, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

AIKI, HISASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

YANMAR DIESEL ENGINE CO LTD

N/A

APPL-NO: JP61107166

APPL-DATE: May 9, 1986

INT-CL_(IPC): F28F001/32

US-CL-CURRENT: 165/151,165/162

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve a cooling capacity by a method wherein some louvers having a substantial fan-shape in its top plan view for use in guiding gas to cause it to flow along surfaces of thermal conduction pipes are provided at a cooling plate.

CONSTITUTION: A cooling plate 22 is formed with a plurality of louvers

24∼34 of which sectional shape forms a substantial gate shape. For example, louvers 26 are formed to have a substantial fan-shape in their top plan view so as to guide suction gas passed through a louver 24 along the surfaces of cooling pipes 20, the fan-shapes are opened toward downstream side of an arrow A, a flow speed of the suction gas at an outlet side of louvers 26 is delayed and a width with which suction gas flows is widened as indicated by B1. Louvers 28 arranged at downstream side of louvers 26 are formed into a fan shape which is opened toward the upstream side. Therefore, a flow speed of the suction gas at an outlet side of the louvers 28 is made fast and thus a width with which the suction gas flows is narrowed as indicated by B2. At the downstream side of the louvers 28 are arranged a louver 30 for linearly guiding suction gas and a louver 32 for guiding the suction gas to the cooling pipe 20.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-266391

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)11月19日

F 28 F 1/32

B-6748-3L

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 熱交換器

⑭ 特 願 昭61-107166

⑮ 出 願 昭61(1986)5月9日

⑯ 発 明 者 相 木 久 大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーディーゼル株式会社内

⑰ 出 願 人 ヤンマーディーゼル株式会社 大阪市北区茶屋町1番32号

⑱ 代 理 人 弁理士 大森 忠孝

明 細 書

1. 発明の名称

熱交換器

2. 特許請求の範囲

- (1) 熱媒体が流通する伝熱管に略直交する冷却板を組合せた熱交換器において、冷却板の表面に沿って流れる冷却風が、伝熱管の表面に沿って湾曲して流れるように案内する平面形状が略扇形のルーバーを、冷却板に複数個設けたことを特徴とする熱交換器。
- (2) ルーバーの平面形状は、4隅が90°以上の角度に設定された略扇形をなしている特許請求の範囲第1項記載の熱交換器。
- (3) ルーバーは、伝熱管の表面に沿って流れる冷却風の流線に前縁を略直交させるように配置されている特許請求の範囲第1項記載の熱交換器。
- (4) 複数のルーバーは、あるルーバーの前縁に冷却風が乱流熱伝達域を形成し、ルーバー表面には層流境界層を形成して、続いてルーバー表面に沿って粘性底層を形成した後に、冷却風の流れ

方向下流に配置された次のルーバーの前縁に乱流熱伝達域を形成し切る程度の間隔を隔てて配置されている特許請求の範囲第1項記載の熱交換器。

(5) ルーバーは、伝熱管の冷却風の流れ方向後側部分において、冷却風を伝熱管の表面に向かって流すように冷却風の下流に向かって開いた扇形をなしている特許請求の範囲第1項記載の熱交換器。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、熱媒体を流通させる伝熱管と、伝熱管に略直交する冷却板とを組合せた熱交換器に関するものである。

(従来技術及びその問題点)

この種の熱交換器において、従来から第8図に示す先行技術が知られている(特開昭61-41893号)。

第8図中で、10は伝熱管であり、伝熱管10は冷却板12を貫通している。冷却板12には矢印Aで示す冷却風の流れ方向を制御して、伝熱管

10の後側部分に発生する死水域14を小さくするフィン16が形成されている。

しかしながら、この従来例ではフィン16が平板状であるために、フィン16による冷却促進効果が不十分であり、死水域14の減少についても改善の余地がある。

(発明の目的)

本発明は、前項のような問題を解消して、冷却能力を一層向上させた熱交換器を提供することを目的としている。

(発明の構成)

(1)技術的手段

本発明は、熱媒体が流通する伝熱管に略直交する冷却板を組み合わせた熱交換器において、冷却板の表面に沿って流れる冷却風が、伝熱管の表面に沿って湾曲して流れるように案内する平面形状が略扇形のルーバーを、冷却板に複数個設けたことを特徴とする熱交換器である。

(2)作用

ルーバーで冷却風が伝熱管の表面に沿って湾曲

するように案内するので、冷却風の抵抗が減少し、伝熱管の後側部分での冷却効率が向上する。

ルーバーの平面形状が略扇形であるので、ルーバーによる冷却促進効果が増大する。

(実施例)

本発明を採用した過給機付ディーゼルエンジンのインタークーラー用の熱交換器を示す第1図

(平面図)で20は冷却管(伝熱管)である。この冷却管20には熱媒体として冷水が紙面の直角方向に流れるようになっている。冷却管20は互いに隣接する冷却管20同士が、略正三角形軌跡を描くような所謂千鳥配置で複数本配列されている。

冷却管20は冷却板22に対して略直交するように冷却板22を貫通しており、冷却板22には切り起しプレス加工で詳しくは後述する断面形状が略門形をなすルーバー24~34が複数箇所に形成されている。なお、冷却板22は冷却管20の軸方向に所定の間隔を隔てて複数枚設けられている。

第2図に示すように、ルーバー24は矢印Aに沿って流れて来る吸気(冷却風)を真直ぐに案内するように平面形状が略長方形をなしている。ルーバー24の下流にはルーバー26が配置されており、ルーバー26はルーバー24を通過した吸気を冷却管20の表面に沿って湾曲させるように案内する略扇形の平面形状に形成されている。ルーバー26の扇形は矢印Aの下流側に向かって開いた扇形であり、ルーバー26の出口側での吸気の流速が遅くなり、B1のように吸気が流れる幅を広くする機能を有している。

ルーバー26の下流側にはルーバー28が配置されており、ルーバー28は反対に上流側に向かって開いた扇形に形成されている。したがって、ルーバー28の出口側での吸気の流速が遅くなり、B2のように吸気が流れる幅を狭くしている。

ルーバー28の下流側には吸気を真直ぐに案内するルーバー30が配置されている。ルーバー30の更に下流には吸気を冷却管20に近付けるよ

うな姿勢でルーバー32が配置されており、ルーバー32は下流側に向かって開いた扇形である。ルーバー32は出口側での吸気の流速が遅くなり、B3のように吸気が流れる幅を広くする機能を備えている。このB3が広がることと、ルーバー32の側面36で吸気が冷却管20側へ案内されることで吸気の流れは冷却管20の後側部分にも近付くようになっている。

ルーバー32の下流に配置されたルーバー34は反対に上流側に向かって開いた扇形をなしている。

第1図中のⅢ部拡大図である第3図に示すように、ルーバー26は冷却管20の中心線O1に対して間隔δを隔て、かつ中心線O1から離れるようにαの角度($\alpha = 30^\circ$)をなして伸びている。したがって、ルーバー26の前縁26aは吸気の流れ線に対して略直交するように設定されており、冷却効率の良い所謂前縁効果を最大限に発揮するようになっている。

ルーバー28はルーバー26と対向するような

向きで配置されており、同様にルーバ-28の前縁28aは吸気の流れに対して略直交している。他のルーバ-24~34についても同様である。

またルーバ-28、ルーバ-30の断面形状は第3図中のIV-IV断面を示す第4図のように、ルーバ-28、30の脚部28b、30bは角度 β ($\beta = 30^\circ$)だけ垂直線に対して傾斜している。なお、40は冷却管20を貫通させる筒状のフランジである。

更に例えばルーバ-26の平面形状の詳細は、第5図に示すように、4隅が脚部26bに対して直角な法線Zより大きな角度 γ をなすように形成されている。

この角度 β 、 γ は、冷却板22に切り起しプレス加工でルーバ-24~34を形成する際に、プレス金型の隅部が欠ける所謂チッピングを防止するように設定されている。

冷却板22の切断線c(第1図)に跨がるルーバ-28、32の脚部28b、32bは第3図に示すように、脚部28b、32bの全長の略半分

に形成されているので、従来と比較して前述の前縁26aでの前縁効果が最大限に発揮される。また、ルーバ-26を通過する吸気の流れ抵抗も以下に述べるように少ない。

すなわち、第7図に示すように、従来のルーバ-50が矢印A方向から流れて来る吸気に対して θ だけ傾いている場合は、前縁50aでの前縁効果は $B \cos \theta$ の長さしか発揮できない。また、ルーバ-50の脚部50bは $t \tan \theta$ 分が吸気の通過を妨げる流通抵抗を発生させる。この前縁50aで前縁効果を発揮できる長さは θ が 30° の時は13%減少し、 t の長さの50%が抵抗になる。

ところが、第3図の場合では吸気は前縁26aに略直交するように流れ、前縁26aの全長にわたって前縁効果を発揮し、脚部26bは殆んど吸気の流れ抵抗にならない。したがって、ルーバ-26による冷却促進効果は増大し、しかも吸気の流れ抵抗も少ない。

なお、ルーバ-26に限らず他のルーバ-24

を残している。したがって、この部分でもルーバ-28、32の強度が低下せず、エンジンの振動が加わってもルーバ-28、32が欠けて金属粉が吸気中に混入することを防止するようになっている。

第4図のVI-VI断面を示す第6図のように吸気の流れ方向に沿って配列されている例えばルーバ-28、30の間には詳しくは後述する間隔Wが隔てられている。すなわち、例えばルーバ-28の前縁28aに吸気が衝突してLtの範囲で比較的熱伝達率の良い層流境界層(乱流熱伝達域)を形成した後に、Ltの範囲で熱伝達率が劣る境界層(層流熱伝達域)が発生するが、下流側の例えばルーバ-30のルーバ-30aでも、Ltの範囲で乱流により境界層の成層化の発達を妨げ、再び良好な熱伝達が行なわれる程度の間隔Wに設定されている。

次に作用を説明する。以上のような熱交換器では、第3図に示すように、例えばルーバ-26の前縁26aが吸気の流れに対して略直交するよう

~34でも同様である。

更に、第2図に示すように、矢印Aに沿って流れて来る吸気は冷却管20の直前でB1のように広がり、冷却管20の前部20aに近付き、前部20aでの冷却が促進される。

反対に冷却管20の側部20bではB2のように幅が狭められるので、この部分での吸気の流れが速くなり、側部20bでの熱伝達率が向上し、吸気の冷却が促進される。

冷却管20の後部20cは従来、あまり冷却に寄与していなかったが、B3のように吸気が後部20cに近付くこと、およびルーバ-32の側面36で吸気が後部20c方向に案内されることの相乗効果で吸気は後部20cに近付き、後部20cでも吸気の流れが促進される。

(発明の効果)

以上説明したように本発明による熱交換器では、冷却管20の周囲を流通する吸気を第2図のように案内するルーバ-24~34を設けたので、冷却管20の前部20a、側部20bでの冷却促進

効果に加えて、従来あまり冷却に寄与していなかった後部20cでさえも、吸気の流れが後部20cに近付き、後部20cでも吸気が冷却されて一層冷却効率を向上させることができる。

また、ルーバ-26の前縁26aが吸気の流れに対して略直交するように形成されているので、従来と比較して前縁26aでの前縁効果を最大限に発揮することができる。また、ルーバ-26を通過する吸気の流れ抵抗も第7図に示す従来と比較して、大幅に低減することができる。

したがって、インタークーラーを従来より大幅に小型化しても吸気を従来と同等程度にまで冷却することができ、インタークーラー付ディーゼルエンジンの外径を小型化できる。

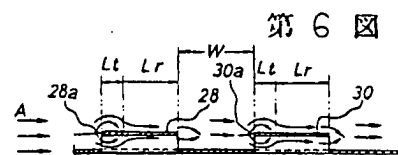
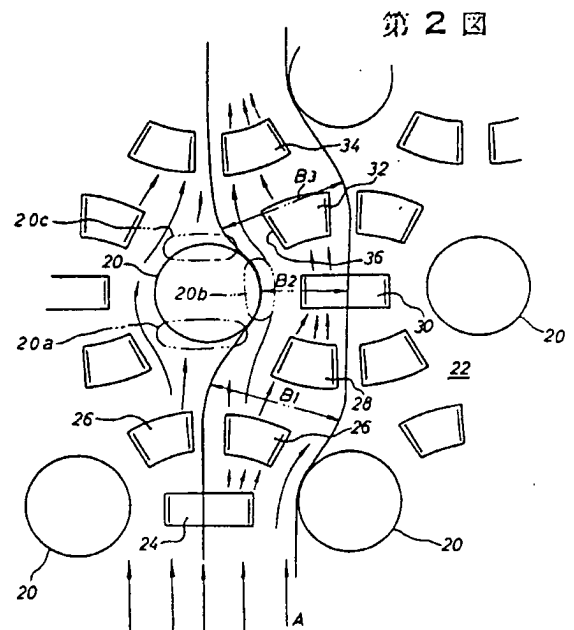
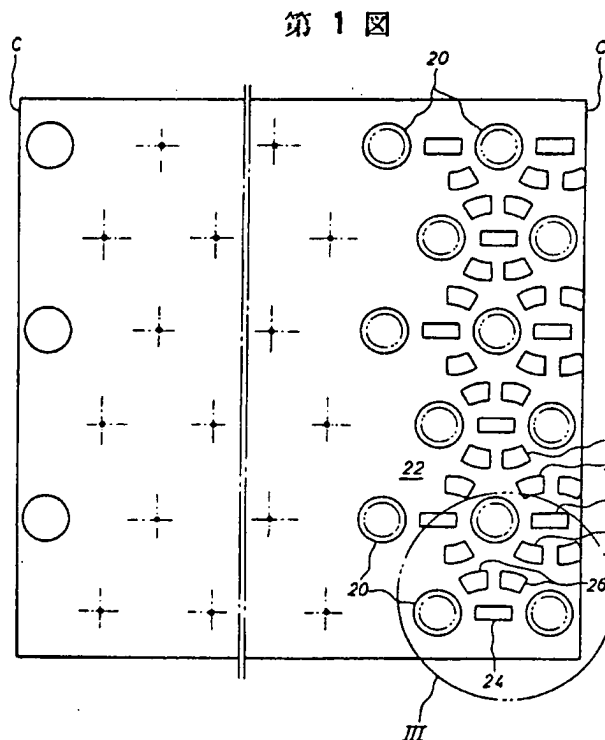
また過給式エンジンにおいては、排気ガス又はエンジンから直接駆動される過給機によって、燃焼室に空気を供給しているが、燃焼効率を高めるために空気冷却器を用いて空気を冷し、酸素密度の高い空気を供給して高出力化を計っているが、空気冷却器の損失抵抗が低減されることにより、

エンジンの過給にかかわる仕事が減り、燃料の消費が低減される。

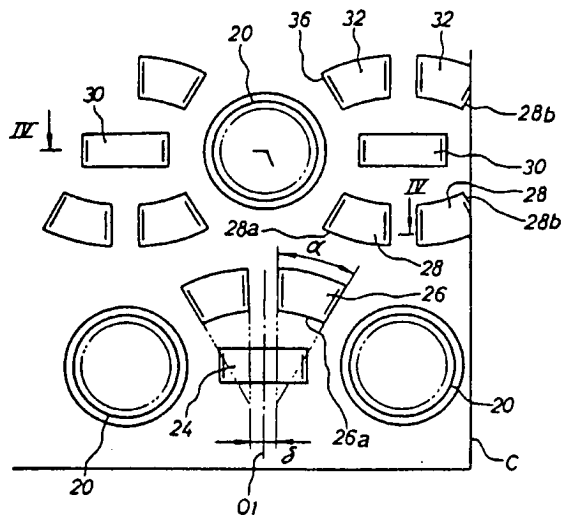
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を採用した熱交換器の平面図、第2図は第1図の要部拡大図、第3図は第1図のⅢ部拡大図、第4図は第3図のⅣ-Ⅳ断面図、第5図はルーバ-の拡大平面図、第6図は第4図のⅤ-Ⅴ断面図、第7図は従来のルーバ-を示す構造略図、第8図は従来例を示す構造略図である。
20…冷却管、22…冷却板、24～34…ルーバ-、26a、28a…前縁

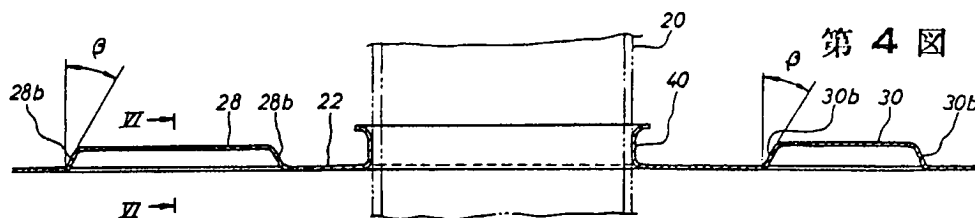
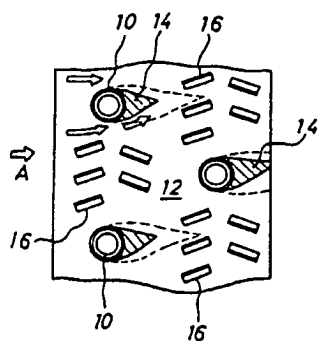
特許出願人 ヤンマーディーゼル株式会社
代理人 弁理士 大森忠孝



第3図

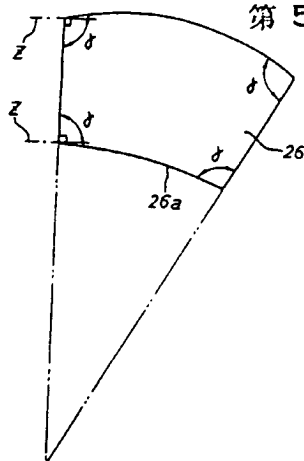


第8図



第4図

第5図



第7図

